CADERNO DE ORIENTAÇÕES

Ações para **Manutenção** em Organizações Militares e Próprios Nacionais Residenciais do Exército

DOM.CO.02.2019

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO
Diretoria de Obras Militares
"DOM (SOFE/1946)"

CADERNO DE ORIENTAÇÕES

AÇÕES PARA MANUTENÇÃO EM ORGANIZAÇÕES MILITARES E PRÓPRIOS NACIONAIS RESIDENCIAIS DO EXÉRCITO

1ª Edição
2019

ÍNDICE DE ASSUNTOS

CADERNO DE ORIENTAÇÕES
AÇÕES PARA MANUTENÇÃO EM ORGANIZAÇÕES MILITARES E PRÓPRIOS NACIONAIS RESIDENCIAIS DO EXÉRCITO

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

O presente Caderno de Orientações tem por finalidade disciplinar a atividade de manutenção preventiva em Organizações Militares (OM) e em Próprios Nacionais Residenciais (PNR) sob a jurisdição do Exército Brasileiro, orientando Comandantes, Chefes, Diretores de Organizações Militares e demais usuários de benfeitorias e instalações militares/residenciais no planejamento e na execução dos serviços decorrentes desta atividade.

1.1 LEGISLAÇÃO DE REFERÊNCIA

- Normas de Manutenção de Quartéis e Residências (NORMANQ), de acordo com a Portaria nº 002-DEC, de 28 de outubro de 2003, publicada no Boletim do Exército nº 47, de 21 de novembro de 2003.
- Norma Regulamentadora 18 - NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

1.2 ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
CRO – Comissão Regional de Obras
DEC – Departamento de Engenharia e Construção
DOM – Diretoria de Obras Militares
NBR – Norma Brasileira
OM – Organização Militar
OPUS – Sistema Unificado do Processo de Obras
PDOM – Plano Diretor de Organizações Militares
PNR – Próprio Nacional Residencial
SRO – Serviço Regional de Obras

1.3 OBJETIVOS

Este Caderno tem por objetivos:

- Fornecer informações ao usuário que permitam detectar problemas de manutenção nas OM e nos PN militares;

- Estabelecer ações preventivas visando à redução do desgaste prematuro de benfeitorias e instalações;
- Estabelecer ações corretivas simples, visando evitar a realização de obras difíceis e onerosas, decorrentes da falta de manutenção adequada; e
- Estabelecer condições que possibilitem o planejamento regulamentar dos serviços de manutenção preventiva das OM e dos PNR, de modo a proporcionar a aplicação criteriosa dos recursos disponíveis.

CAPÍTULO II

2. AÇÕES DE MANUTENÇÃO EM INSTALAÇÕES E SISTEMAS ESTRUTURAIS

2.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Para qualquer ação referente a manutenção de equipamentos ou dispositivos, estes devem ser desligados e/ou desconectados da rede elétrica antes de realizar procedimentos de manutenção, por mais simples que sejam;
- Pelo controle estatístico dos pontos de luz é possível verificar queimas precoces de lâmpadas, estabelecer seu tempo médio normal de substituição e detectar anomalias nas instalações elétricas;
- A OM deverá possuir uma planta geral das instalações elétricas do aquartelamento, além da planta de situação e uma planta de arquitetura (planta baixa) de cada prédio (pavilhão, andar etc.). Na planta baixa deverão estar assinalados, com seus respectivos números, os pontos de luz e tomadas de cada dependência. As plantas necessárias deverão ser fornecidas pelas CRO/SRO;
- Nas tomadas de uso geral não devem ser ligados equipamentos com potências altas (superiores a 1270 Watts para tensão 127 Volts e superiores a 2200 Watts para tensão 220 Volts);
- Equipamentos com potências altas (superiores a 1270 Watts para tensão 127 Volts e superiores a 2200 Watts para tensão 220 Volts) devem ser ligados em tomadas específicas, conforme projeto;
- Circuitos específicos, como o de chuveiros, por exemplo, devem ser ligados em tomadas específicas. Para chuveiros com potência de até 4.400 Watts, em tensão 220 Volts, aceita-se ligação em tomadas de 20 Amperes. Para chuveiros com potência superior a 4.400 Watts, em tensão 220 Volts, deve-se utilizar ligação com conectores wago ou de porcelana;
- Deve ser evitado o uso de pinos e tomadas na ligação de chuveiros elétricos aos seus circuitos. É preferível efetuar as ligações por meio de emendas ou de conectores isolados, tipo sindal. Os pinos e tomadas acabam por originar maus contatos devido à intensidade elevada da corrente elétrica que se estabelece;
- Executar anualmente o reaperto das ligações internas dos interruptores, aproveitando para medir a corrente e verificar se está abaixo da sua capacidade nominal, especificada pelo fabricante. Nos pólos do interruptor são ligados o fio-fase e o fio-retorno. O fio-fase liga o interruptor ao quadro de luz, portanto, deve estar sempre energizado. O fio-retorno liga o interruptor ao ponto de luz. Portanto, só é energizado quando o interruptor é acionado para acender o ponto de luz. Com o interruptor acionado para apagar o ponto de luz, não deve haver tensão entre a terra (massa) ou neutro e o fio retorno. Caso haja tensão, por menor que seja, a instalação dever ser corrigida. Neste caso, a instalação deve ser examinada a partir do quadro de luz, inclusive;
- Executar anualmente a limpeza e o reaperto dos quadros de luz (QDL) e de seus componentes, aproveitando a oportunidade para verificar se os circuitos estão corretamente identificados e se suas cargas estão de acordo com o esquema do quadro.

Verificar, também, se a capacidade nominal do fusível ou disjuntor (amperagem) não foi adulterada;

- Os chuveiros elétricos devem ser inspecionados frequentemente. Nessas inspeções, deve-se verificar o seu funcionamento e as ligações elétricas. Cada chuveiro deve possuir seu próprio circuito formado por fios condutores e um fio-terra desde o QDL até o ponto do chuveiro. Nenhum outro equipamento, tomada ou lâmpada, deve ser ligado nesse circuito. O fio-terra deve ser ligado da barra de terra do QDL à carcaça do chuveiro sem emendas ou derivações;
- Verificar constantemente os eletrodutos e eletrocalhas. As conexões com o teto ou parede podem se soltar realizando stress mecânico no condutor, podendo resultar em ponto de aquecimento e fuga de corrente elétrica. Nessas situações a inspeção visual é importantíssima para detecção e correção imediata, mantendo a instalação operando da forma correta. Observar também se estão no mesmo nível de altura ou sujas. Realizar limpeza e sanar possíveis problemas de suporte de equipamento que podem causar ruptura do condutor;
- Observar constantemente as conexões de motores elétricos, além de ruídos característicos de funcionamento. Qualquer anormalidade no ruído pode ser causa de algum problema com o motor, com a carga ou mesmo até com a proteção elétrica. Desligar todo o quadro elétrico e realizar a inspeção visual. Não encontrando o problema, acionar o responsável pela manutenção técnica;
- Deve-se observar nas caixas de passagem de condutores elétricos no piso se há presença de água ou de roedores. Realizar abertura e inspeção visual. O excesso de sujeira deve ser retirado dessas caixas;
- Verificar emendas de pontos de força com equipamentos, buscando encontrar conexões malfeitas ou que soltaram ao longo do tempo. Realizar novas conexões;
- Equipamentos elétricos não podem ser expostos a água. Sanar quaisquer situações que causem inundamento desses equipamentos, exposição a chuva ou gotejamento;
- Nas áreas externas, verificar condutores que sofram ações mecânicas de galhos de árvore ou outros materiais que possam causar danos à rede. Deve-se, nesses casos, desligar toda a rede e realizar a limpeza da rede aérea;
- Observar ruídos excessivos em transformadores (conexão mecânica com o poste, caso sejam aéreos), e em caso de ser a óleo, verificar possível vazamento de óleo. Nesses casos, acionar imediatamente o responsável pela manutenção.

2.2 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

As instalações hidráulicas são importantíssimas para o conforto do usuário. Ao longo do tempo de sua vida útil, é comum que apresentem diversos problemas que, se oportunamente corrigidos, proporcionarão considerável economia. Os defeitos mais comuns observados nas instalações hidráulicas são os seguintes:

- Vazamentos, causando desperdício de água e infiltrações diversas;
- Obstruções ou entupimento, impedindo o fluxo de água;
- Ruídos nas instalações;
- Transbordamentos de reservatórios; e
- Poluição e/ou contaminação da água potável nos reservatórios e tubulações.

2.3 INSTALAÇÕES TELEFÔNICAS

- A manutenção preventiva das instalações telefônicas deve ser planejada considerando a rede de distribuição e os equipamentos de telefonia em uso na OM;
- As emendas de fios telefônicos devem ser executadas com conectores de pressão isolados (bargoa). Devem-se evitar as emendas executadas pelo torcimento dos fios isolados com fita;
- A limpeza e a drenagem periódicas das caixas de passagem da rede de distribuição subterrânea evitam o ataque de insetos e de animais roedores ao cabo telefônico e a redução da isolação deste por absorção de umidade. Recomenda-se que este serviço seja realizado logo após os períodos de chuvas prolongadas e a ocorrência de tempestades, e com periodicidade máxima de 6 (seis) meses.

2.4 INSTALAÇÕES DE ESGOTO

- A rede de escoamento de esgotos sanitários destina-se a coletar e afastar da edificação todos os efluentes sanitários e as águas servidas. Portanto, não deve apresentar vazamentos, transbordamentos, obstruções ou maus odores;
- Soda cáustica ou produtos similares não devem ser utilizados para desentupimento da rede de escoamento de esgotos sanitários;
- Manter a rede de escoamento de esgotos sanitários em bom estado de funcionamento é responsabilidade das OM.

2.5 INSTALAÇÕES ESPECIAIS

- Denominam-se instalações especiais as de: prevenção e combate a incêndio, transporte vertical (elevadores), grupos geradores, pára-raios, aquecimento solar, ar condicionado, bombas de recalque de água, caldeiras, gás (GLP, gás natural e medicinais – oxigênio, nitrogênio, ar comprimido e vácuo), lixo e de cozinha;
- Recomenda-se a inspeção periódica dos extintores e/ou hidrantes da OM, de acordo com o que prescreve o Anexo A;
- Se a rede de hidrantes e o sistema de bombeamento não funcionarem de acordo com os parâmetros de teste, informar imediatamente ao escalão superior, solicitando vistoria da CRO/SRO;
- Constituir equipe de manutenção preventiva das instalações de prevenção e combate a incêndio, orientada e instruída com apoio do Corpo de Bombeiros e utilizar os extintores de incêndio previstos para recarga na instrução da Brigada de Incêndio;
- As instalações de transporte vertical abrangem os elevadores, os monta-cargas e as escadas/rampas rolantes. São instalações de funcionamento crítico por realizarem o transporte de pessoas. Portanto, a manutenção preventiva dessas instalações deve ser, necessariamente, objeto de contrato de prestação continuada de serviço, celebrado com firma especializada registrada no CREA e, se possível, credenciada pelo fabricante dos equipamentos instalados;
- Instalações de Gás (GLP, gás natural) e medicinais (Oxigênio, Nitrogênio, Ar comprimido e Vácuo) devem ser limpas e os locais, canalizações e equipamentos

constantemente inspecionados. A manutenção deve ser realizada por empresa ou profissional especializado;

- Para as instalações de ar condicionado, as recomendações gerais são:

a. Observar as instruções prescritas pelo fabricante para manutenção dos aparelhos de ar condicionado;

b. A carcaça do aparelho não deve, em qualquer hipótese, ser furada;

c. O funcionamento do condicionador de ar não deve provocar vibrações na superfície em que esteja instalado; caso isso aconteça, o aparelho está mal fixado;

d. Usar um dreno com tubo plástico para escorrer a água condensada, durante a operação;

e. Os aparelhos de janela ou do tipo SPLIT deverão, de preferência, estar localizados a uma altura mínima de 1,5 metros (um metro e meio) do piso do ambiente, para não ter sua capacidade reduzida;

f. Evitar a proximidade de cortinas ou obstáculos maiores que prejudicam a circulação do ar;

g. Executar, nas revisões periódicas:

1) Limpeza do filtro de poeira e pólen; e

2) Limpeza do dreno de água.

h. Proceder, nas revisões semestrais, a:

1) Limpeza das serpentinas dos trocadores de calor (condensador e evaporador);

2) Verificação dos valores de pressão de sucção e pressão de descarga do compressor;

3) Verificação de tensão e corrente de operação do compressor;

4) Aferição do controlador de temperatura; e

5) Limpeza do sistema com nitrogênio, troca do filtro secador e nova carga de gás refrigerante, se necessário;

i. É aconselhável que esses serviços sejam executados por um técnico em refrigeração.

2.6 ESTRUTURAS EM GERAL

- Dentre os inúmeros problemas patológicos que atingem as edificações, são particularmente importantes aqueles que afetam as estruturas e, dentre estas, destacam-se as estruturas de concreto.
- Nem sempre é tarefa fácil diagnosticar a(s) causa (s) de uma rachadura ou fissuração excessiva; em alguns casos, o diagnóstico correto só poderá ser elaborado a partir de consultas a especialistas, realização de minuciosos ensaios de laboratórios, revisão de projetos e aplicação de instrumentação de acompanhamento.

CAPÍTULO III

3. SUSTENTABILIDADE

3.1 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DE DRENAGEM (MANUTENÇÃO PREVENTIVA E MANUTENÇÃO PREDITIVA)

Seja preventivamente, isto é, cumprindo um calendário de manutenção pré-estabelecido, seja preditivamente, diante da piora prevista ou vigente no desempenho de instalações hidrossanitárias e de drenagem, importa seguir as ações previstas no Anexo A, destacando equipe do Pelotão de Obras ou outra definida pela Fiscalização Administrativa da OM.

As ações da equipe de manutenção podem reduzir ou antecipar a ocorrência dos defeitos nas peças e tubulações do sistema hidrossanitário ou de drenagem, de modo que não comprometam o perfeito funcionamento desses sistemas.

Um exemplo bastante eficaz desse tipo de manutenção é a constituição de uma "patrulha caça-vazamento".

Essa patrulha deve percorrer a edificação em busca de pontos de vazamento de água, seguindo uma lógica de trabalho que preveja:

- Comparar o valor do hidrômetro, em medidas mensais, a fim de verificar se passou a ocorrer discrepância no consumo de água, em função da possível presença de vazamentos;
- Seguir a rede de distribuição de água interna ao quartel, verificando se há:

  a. Pontos aparentes em que a tubulação esteja furada;

  b. Conexões com vazamentos; ou

  c. Em pontos em que a tubulação esteja enterrada, o crescimento incomum de vegetação entre placas cimentícias, em juntas de asfalto ou de concreto, que indiquem possível excesso de água abaixo da terra e, portanto, sinais de que esteja ocorrendo vazamento em tubulações ou conexões;
- Inspecionar as peças das extremidades das redes, como torneiras, chuveiros, vasos sanitários, mictórios, dentre outros, a fim de se verificar a ocorrência de vazamentos.

Para ilustrar o consumo de uma peça com vazamento, vale destacar que torneira ou chuveiro gotejando água, ou seja, com pequeno fluxo de água vazando, já é suficiente para um acréscimo de aproximadamente 1.400 litros de água na conta mensal. É valioso ressaltar que qualquer tipo de gotejamento, após fechado o registro do equipamento, já configura seu mau funcionamento.

O vazamento em vasos sanitários pode ser identificado jogando-se algum tipo de pó (como por exemplo, borra de café) na água parada de seu interior; caso o pó fique flutuando ou suba após breve afundamento, há indício de que está ocorrendo um vazamento de água no aparelho.

Por fim, o vazamento em pisos, paredes e próximo a elementos estruturais, como lajes, pilares e vigas, é mais fácil de ser identificado por sinais de alteração na coloração do acabamento ou pintura, estufamento ou desprendimento do reboco ou do piso.

3.2 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DE DRENAGEM (MANUTENÇÃO CORRETIVA)

Durante a manutenção corretiva de instalações hidrossanitárias e de drenagem é recomendável que peças e conexões antigas sejam substituídas por outras mais modernas que contemplem as seguintes premissas principais:

- Redução de perdas;
- Redução de pressão;
- Redução de vazão; e
- Desobstrução.

3.2.1 Redução de perdas

A redução de perdas deve seguir, no sistema corretivo, ou seja, na fase de ocorrência do problema, as mesmas orientações constantes do item 3.1.2, que tratou das medidas de manutenção preventiva e preditiva.

3.2.2 Redução de pressão

Mais relevante em edificações de múltiplos pavimentos (vários andares), a correção passível de ser adotada para redução da pressão nas peças hidráulicas (torneiras, chuveiros) é a substituição por peças mais eficientes, ou seja, peças que reduzem o desperdício de água, já existentes no mercado e a instalação de válvulas redutoras de pressão na tubulação (exige a atuação de um especialista técnico em hidráulica).

3.2.3 Redução de vazão

A vazão, que nada mais é do que o volume de água disponível em certo tempo, pode ser reduzida por meio de equipamentos economizadores. Já há, inclusive, equipamentos no mercado que garantem a mesma sensação de vazão (para lavagem das mãos ou para um banho, por exemplo), com um fluxo 50% menor.

São exemplos de peças capazes de reduzir a vazão e que, portanto, devem ser priorizadas quando da necessidade de substituição de peças antigas no processo de manutenção:

Restritores de vazão: restringem a vazão para determinada pressão, sem possibilidade de regulagem;

Arejadores: posicionados na extremidade da torneira; reduzem o volume do fluxo de água;

Registro regulador de vazão para chuveiros: são restritores de vazão com a possibilidade de regulagem do fluxo de água;

Chuveiros econômicos: são chuveiros de baixa vazão, que garantem bom fluxo para banho;

Torneira hidromecânica: são torneiras que, após acionadas, fornecem um fluxo de água previamente temporizado, independentemente da ação posterior do usuário;

Torneira com sensor: restringe o fluxo ao exato intervalo de tempo em que a mão do usuário é captada pelo sensor; a economia de água é maior, mas, via de regra, consome energia elétrica;

Caixa de descarga de duplo fluxo ou "dual flush": permite dois tipos de acionamento da descarga - um com menor fluxo (3L), adequado para dejetos líquidos, e outro de maior fluxo (6L), próprio para dejetos sólidos;

Válvula de descarga de duplo comando: exerce o mesmo papel de possibilitar dois tipos de fluxo de descarga, em vasos sanitários com válvula de descarga (sem caixa acoplada).

3.2.4 Desobstrução

As tubulações e as peças de um sistema hidrossanitário ou de drenagem são dimensionadas para atenderem a determinada vazão máxima de água ou esgoto.

O mau uso desses sistemas ou mesmo a falta de manutenção preventiva ou preditiva pode resultar no acúmulo de sedimentos e resíduos, comprometendo seu perfeito funcionamento. Isso pode implicar inúmeros efeitos colaterais para a edificação.

Nesse sentido, as seguintes ações são importantes:

- **Limpeza de telhados e calhas**: seguindo a periodicidade indicada no Anexo A ou após grandes chuvas, de modo a impedir que os resíduos atinjam as calhas, podendo entupir os pontos de descida d'água e comprometer o fluxo horizontal da água na própria calha.

Essa limpeza cresce de importância caso haja sistema de captação de água da chuva, uma vez que quanto menor o índice de impurezas carreadas desde a captação até o tratamento da água, mais fácil este se torna e menor a necessidade de descarte das primeiras águas.

O uso de telas ou de ralos do tipo "abacaxi" nos pontos de descida facilita a retenção de resíduos potencialmente obstrutores.

- **Limpeza de caixas d'água**: a fim de evitar a contaminação da água tratada (e potável), fornecida pela rede, nos pontos de consumo.
- **Limpeza de ralos**: permitir o escoamento das águas servidas é essencial para que não ocorram problemas de acúmulo de água nas adjacências dos ralos, com os consequentes problemas que podem disso advir. O uso de telas nos ralos facilita a retenção de resíduos potencialmente obstrutores.
- **Limpeza de caixas de inspeção, de caixas de areia e de caixas de gordura**: esses tipos de caixa costumam acumular resíduos, que devem ser limpos com a frequência indicada no Anexo A, a fim de manter seu perfeito funcionamento.
- **Limpeza de bocas-de-lobo**: os populares "bueiros" localizados nas sarjetas das vias, devem estar desobstruídos, a fim de evitar alagamentos nas vias e permitir a drenagem da água da chuva para seu destino na rede de drenagem.
- **Poda de árvores**: manter um calendário de poda das árvores é importante para evitar que folhas e galhos obstruam telhados, calhas, ralos, bocas-de-lobo etc.

3.3 ORIENTAÇÕES GERAIS PARA ECONOMIA DE ÁGUA NA MANUTENÇÃO DE AQUARTELAMENTOS

- **Redução do consumo de água na rega de jardins**: não exagere na quantidade de água quando for regar plantas e jardins; privilegie o uso de regador em vez de mangueira, que gasta muito mais água. O ideal é regar no começo da manhã ou no final da tarde, momentos em que ocorre menor evaporação de água e, por consequência, menor desperdício. No inverno, regar em dias alternados e de preferência nos primeiros horários da manhã. Evitar a rega à noite, pois poderá provocar proliferação de fungos nas raízes.
- **Redução do consumo de água na manutenção de calçadas, áreas externas e internas**: Limpe bem a calçada com a vassoura para tirar a sujeira mais grossa. Depois, jogue a água depositada em um balde. O serviço fica mais rápido e mais eficiente. Para áreas internas, como hall e salão de festas, um pano umedecido e um balde com água e produto de limpeza é a melhor solução. Caso vá utilizar mangueiras para lavagem, priorize a aquisição de gatilhos para sua extremidade: a economia de água com essa simples ação é substancial.

• **Redução do consumo de água na lavagem de viaturas**: Para veículos de pequeno porte use o balde ou, no máximo, mangueira pressurizada, que diminui a vazão e aumenta a pressão.

3.4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA

A manutenção preventiva e corretiva representa uma parte um pouco esquecida dentro do processo de eficiência energética, porém no momento em que haja ações nesse sentido, as economias podem ser de 5% a 10%.

A seguir serão destacadas algumas ações referentes à manutenção preventiva e corretiva:

- Realizar reaperto das conexões entre disjuntor e cabos, pois o mau contato causa sobreaquecimento e até queima do dispositivo;
- Refazer emendas de cabeamento realizadas fora da técnica e segurança, onde a fiação fica exposta ao tempo ou onde a fita isolante já não adere à emenda;
- Aparelhos de climatização, chuveiros elétricos e motores necessitam de limpeza e reaperto de conexões;
- Ventiladores de teto ou de pedestal devem ter suas carcaças limpas com frequência para aumentar a eficiência do motor e reduzir o consumo de energia;
- Caso haja alguma luminária de poste acesa frequentemente durante o dia, verificar se o acionamento por sensor de luminosidade está danificado e providenciar sua substituição;
- As tomadas e interruptores necessitam de reaperto de conexões semestralmente para evitar perdas térmicas de energia;
- Limpar luminárias que estejam sujas de modo a melhorar a eficiência luminosa;
- Corrigir aparelhos de iluminação ou fiação cuja queima aconteça com muita frequência;
- TODAS as lâmpadas que queimarem devem ser substituídas por outras de maior eficiência como as lâmpadas LED, cuja potência elétrica seja menor e eficiência luminosa melhor, conforme tabela a seguir:

LÂMPADAS EXISTENTES A SUBSTITUIR					LÂMPADAS EFICIENTES			
LÂMPADA	TIPO	POTENCIA (W)	ECONOMIA MINIMA ESTIMADA	EQUIVALENTE	LÂMPADA	TIPO	TENSÃO (V)	POTENCIA (W)
TUBULAR FL. + REATOR	T8-T10	**16-20**	65%		TUBULAR LED 600MM	T8	100-240	**9**
TUBULAR FL. + REATOR	T8-T10	**36-40**	65%		TUBULAR LED 1200MM	T8	100-240	**18**
TUBULAR FL. + REATOR	T8-T10	**110**	73%		TUBULAR LED 2400MM	T8	100-240	**38**
DICROICA	HALOGENA	**50**	85%		SPOT DICROICA LED		100-240	**7**
FLUORESCENTE COMPACTA	FLC	**19-21**	40%		BULBO LED		100-240	**10**
FLUORESCENTE COMPACTA	FLC	**24-25**	40%		BULBO LED		100-240	**15**
BULBO	INCANDESCENTE	**60**	83%		BULBO LED		100-240	**10**
BULBO	INCANDESCENTE	**100**	85%		BULBO LED		100-240	**15**
REFLETOR	HALOGENO	**75**	87%		REFLETOR LED		100-240	**10**
VAPOR METALICO/SODIO	EXTERNA	**70**	67%		ILUMINAÇÃO PÚBLICA LED	EXTERNA	100-240	**30**
VAPOR METALICO/SODIO	EXTERNA	**100**	62%		ILUMINAÇÃO PÚBLICA LED	EXTERNA	100-240	**50**
VAPOR METALICO/SODIO	EXTERNA	**250**	63%		ILUMINAÇÃO PÚBLICA LED	EXTERNA	100-240	**120**
VAPOR METALICO/SODIO	EXTERNA	**400**	62%		ILUMINAÇÃO PÚBLICA LED	EXTERNA	100-240	**200**

Tabela 01: Equivalência de tipo de lâmpadas em relação às lâmpadas LED

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento da manutenção preventiva das OM e PNR, sob a jurisdição do Exército Brasileiro, é responsabilidade do Comandante, Chefe ou Diretor da OM usuária.

A manutenção preventiva das benfeitorias e das instalações militares e residenciais deve ser planejada anualmente com o objetivo de racionalizar a sua execução e o seu controle.

A OM deve dispor de cópias dos desenhos dos projetos relativos às suas instalações visando a facilitar o planejamento e o controle de sua manutenção preventiva.

Os serviços de manutenção preventiva previstos neste Caderno de Orientações devem ser executados com mão-de-obra qualificada e treinada, com firmas civis ou, preferencialmente, da própria OM. Em ambos os casos, deve ser observada a norma de segurança do trabalho pertinente ao tipo de serviço a ser executado.

As adaptações nas edificações e nas instalações sem o parecer favorável do órgão técnico enquadrante são expressamente proibidas.

4.1 ENCARGOS GERAIS DE MANUTENÇÃO

O ANEXO A desse Caderno de Orientações apresenta uma tabela com **Encargos Gerais de Manutenção** para a OM, com os respectivos prazos de execução.

4.2 RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO

O ANEXO B desse Caderno de Orientações apresenta um modelo com **Relatório de Acompanhamento** das atividades de manutenção preventiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EXÉRCITO BRASILEIRO. **Normas de Manutenção de Quartéis e Residências (NORMANQ).** Brasília, 2003.

NORMA REGULAMENTADORA 18 - NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

ANEXO A

ENCARGOS GERAIS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA A CARGO DAS ORGANIZAÇÕES MILITARES (OM), COM OS RESPECTIVOS PRAZOS DE EXECUÇÃO

DISCRIMINAÇÃO DA MANUTENÇÃO	1S	1M	2M	3M	6M	1A	OCORRÊNCIA DE PROBLEMAS
AJARDINAMENTOS							
a – Regar.							
b – Cortar a grama.							
c – Podar árvores e arbustos.							
d – Restaurar e pintar cercados e assemelhados.							
e – Adubar.							
f – Inspecionar visualmente assinalando a ocorrência de erosões no terreno e restaurá-las.							
g – Eliminar pragas (formigueiro, parasitas etc.).							
h – Replantar árvores, arbustos e grama.							
i – Restaurar os meios-fios separadores de canteiros.							
OBSERVAÇÃO: evitar a pintura dos troncos de árvores.							
ARRUAMENTOS E ESTACIONAMENTOS							
a – Varrer pistas e calçadas.							
b – Limpar as bocas de lobo (caixas de areia). Repetir após a ocorrência de chuvas fortes. Restaurar se constatar avarias.							
c – Pintar a demarcação em pistas.							
d – Pintar as placas de sinalização de trânsito. Restaurar ou substituir placas avariadas assim que constatar o fato.							
e – Restaurar meios-fios.							
f – Substituir bloquetes e placas nas pistas e áreas de estacionamento.							
g – Reparar erosões, trincas e rachaduras.							

ABRIGOS DE MEDIÇÃO E ASSEMELHADOS							
a – Pintar a alvenaria, incluindo o eventual conserto e pintura de esquadrias e caixas.							
b – Limpar internamente.							
ALVENARIAS							
a – Limpar e recompor revestimentos externos.							
b – Limpar e recompor revestimentos internos.							
c – Limpar revestimentos internos impermeáveis (azulejos, chapas de fórmica etc.) em dependências sanitárias e cozinhas.							
d – Verificar e consertar, se for o caso, trincas e avarias do revestimento. Aplicar, inicialmente, selos–testemunhas às trincas, reparando a avaria se estes não se romperem em 30 dias.							
e – Pintar externa e internamente.							
f – Assinalar e eliminar infiltrações e vazamentos.							
CERCAS E MUROS							
a – Abrir e conservar aceiros ao longo das cercas e muros (um metro de largura).							
b – Consertar fios e alambrados rompidos.							
c – Podar as cercas vivas.							
d – Pintar muros, incluindo a reconstituição de trechos de revestimento avariado.							
e – Pintar portões e cancelas, incluindo conserto ou substituição de dobradiças, trincos e ferrolhos.							
f – Inspecionar visualmente assinalando: inclinações ou rachaduras em mourões ou muros; ocorrência de erosões de terreno nas bases das cercas ou muros. Proceder imediatamente às necessárias reparações, inclusive substituindo mourões ou placas de muro. Observação: é proibida a fixação de cacos de vidro no topo dos muros.							

COBERTURAS E CALHAS							
a – Limpar as calhas e ralos de águas pluviais. Substituir elementos danificados.							
b – Verificar e substituir telhas quebradas. Rejuntar onde se fizer necessário.							
c – Verificar e erradicar, se for o caso, animais e ervas daninhas.							
d – Limpar sótãos. Evitar utilizá-los como depósitos.							
e – Assinalar e eliminar goteiras ou infiltrações em laje impermeabilizadas. Fazer verificação logo após chuvas violentas.							
f – Podar árvores com ramagens próximas e/ou sobre as coberturas.							
g – Pintar o madeiramento das tesouras com tinta antifungos.							
h – Erradicar focos de cupins e outros insetos do madeiramento.							
i – Pintar tesouras e outros tipos de estruturas metálicas.							
j – Verificar e reajustar as talas de junção e fixação de tesouras.							
ESQUADRIAS E VIDROS							
a – Verificar a fixação de vidros (massas, gaxetas etc.).							
b – Verificar e consertar fechaduras, trincos, ferrolhos e dobradiças. Substituir esses itens, se necessário.							
c – Verificar e recompletar, se for o caso, 1ª e 2ª vias de chaves.							
d – Verificar e substituir vidros trincados ou quebrados.							
e – Eliminar pontos de ferrugem por raspagem e aplicação de zarcão ou similar.							
f – Verificar e consertar trincas na alvenaria junto à fixação da esquadria.							
g – Verificar e consertar os empenamentos que prejudiquem o funcionamento ou que provoquem esforços danosos à esquadria ou à alvenaria.							

ESTANDES DE TIRO							
a – Recompor gramados e taludes na linha de tiro.							
b – Cortar grama, inclusive em taludes.							
c – Desobstruir e limpar valetas de escoamento de águas pluviais. Fazer a verificação após a ocorrência de fortes chuvas.							
d – Recompor pára-balas afetados por impactos. O uso constante pode indicar a redução da periodicidade.							
e – Limpar internamente as edificações.							
f – Verificar o estado das instalações elétricas e hidrossanitárias, providenciando consertos e/ou substituições necessárias.							
g – Pintar interna e externamente, incluindo canalizações aparentes.							
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS							
a – Verificar ou substituir lâmpadas e reatores e, se for o caso, consertar os aparelhos de iluminação avariados. A periodicidade pode ser reduzida em dependências com menos de seis aparelhos ou de utilização crítica.							
b – Limpar quadros de medição, distribuição, de comando ou de controle, com substituição de disjuntores, chaves e fusíveis que apresentem aquecimento anormal.							
c – Reparar conexões, consertar ou substituir conjuntos de interruptores, tomadas e pontos de luz que apresentem aquecimento anormal.							
d – Consertar ou substituir espelhos de tomada e interruptores danificados (quebrados, falta de parafusos etc.).							
e – Eliminar a ferrugem, consertar e pintar, quando for o caso, os dispositivos de fixação ou suspensão.							
f – Atualizar, em cada QD de luz, força e disjuntores a identificação de seus circuitos.							
g – Reapertar as conexões de todos os disjuntores.							

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PREDIAIS							
a – Limpar os reservatórios.							
b – Consertar e substituir, ser for o caso, chaves ou torneiras de boia.							
c – Verificar o estado geral das canalizações hidráulicas (eliminar ferrugem, reapertar conexões, consertar os dispositivos de fixação ou suspensão, retocar a pintura etc., incluindo canalizações sobre o forro).							
d – Verificar o estado de conservação dos metais sanitários, caixas de descarga, válvulas de descarga e chuveiros elétricos.							
e – Assinalar vazamentos embutidos ou aparentes.							
INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PREDIAIS							
a – Limpar os ralos de piso.							
b – Limpar os ralos sifonados de sifões externos aos aparelhos sanitários (lavatórios, mictórios, pias, tanques etc.).							
c – Limpar caixas de gordura.							
d – Limpar aparelhos e louças sanitárias.							
e – Executar serviços gerais de conservação em aparelhos de louças sanitárias (reapertos ou recomposição da fixação, rejuntamentos etc.).							
f – Assinalar aparelhos e louças sanitárias trincadas, caixas de gordura e de inspeção de ralos simples e sifonados com defeito. Fazer a substituição imediata se for o caso.							
g – Limpar crivos de chuveiros. No caso de chuveiros elétricos o aparelho deve estar desenergizado.							
INSTALAÇÕES ESPORTIVAS							
a – Limpar e consertar ou substituir, se for o caso, lâmpadas e reatores nos aparelhos de iluminação.							
b – Cortar a grama.							
c – Marcar pistas e gramados.							
d – Pintar estruturas (traves, tabelas, suportes de rede e sarrafos, pórticos etc.).							
e – Limpar os piso vitrificados (ginásios).							

INSTALAÇÕES PREDIAIS DE COMBATE A INCÊNDIOS							
1) – Inspecionar visualmente, assinalar eventuais avarias e limpar as estações de extintores de incêndio, caixas de hidrantes, caixas de controle de sistema de alarme e sistemas automáticos de controle de incêndios.							
2) – Testar o funcionamento da rede de hidrantes.							
3) – Promover sessões de instrução sobre procedimentos diversos em caso de incêndio.							
4) – Mandar vistoriar, por firma especializada, os extintores de incêndio.							
ELEVADORES							
1) – Limpar e higienizar internamente as cabines.							
2) – Limpar a base do poço.							
3) – Limpar a sala de máquinas.							
4) – Inspecionar visualmente, assinalar avarias ou mau funcionamento em portas e cabines.							
5) – Atualizar, em cada cabine, a identificação e o telefone da empresa contratada para prestação de serviços emergentes e pelos ajustes, lubrificações de peças e substituição ou reparos de acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento.							
GRUPOS GERADORES							
1) – Verificar e recompletar a água do radiador, nível do óleo lubrificante e da água das baterias.							
2) – Executar testes de funcionamento.							
3) – Limpar as caixas de comando e controle.							
PÁRA-RAIOS							
1) – Inspecionar visualmente, assinalando elementos soltos, quebrados, cabos rompidos etc., assim como erosões do terreno que exponham os cabos de aterramento.							
2) – Desobstruir e desmatar em torno dos poços de medição de aterramento.							
3) – Medir as resistências de aterramento.							

INSTALAÇÕES DE GÁS							
1) – Verificar a estanqueidade das ramificações e as vedações das juntas.							
2) – Verificar os registros que permitem isolar a central ou retirar um aparelho, sem necessidade de interromper o abastecimento aos demais.							
INSTALAÇÕES DO LIXO							
1) – Verificar a estanqueidade dos depósitos de lixo e do local das prensas, de modo a impedir a emanação de odores e a penetração de animais.							
PAIÓIS							
1) – Cortar a vegetação em torno da edificação e respectivos taludes.							
2) – Inspecionar visualmente a rede elétrica, sistemas de alarme, aspersão e combate a incêndios assinalando as falhas, para imediata recuperação.							
3) – Providenciar a medição, por firma especializada ou pela CRO, da resistência do aterramento.							
4) – Promover sessões de instrução para o pessoal que concorre à escala de serviço relacionada aos paióis, sobre procedimentos diversos para segurança desse tipo de instalação.							

REDE ELÉTRICA EXTERNA							
1) – Inspecionar visualmente a rede elétrica, assinalando: lâmpadas apagadas; sensores fotoelétricos sem funcionar; aparelhos de iluminação avariados; cabos frouxos; ramos de árvores; centelhamentos.							
2) – Inspecionar visualmente o posteamento, assinalando: avarias; afundamentos; flexões; inclinação; cruzetas mal fixadas ou avariadas; isoladores quebrados; vegetação aérea; ninhos de aves ou insetos; vazamentos de óleo em transformadores; chaves avariadas.							
3) – Inspecionar rede subterrânea, assinalando: tampas de caixas de passagem quebradas ou ausentes; acúmulo de água ou terra sobre os cabos, muflas ou conectores; afundamentos de terreno que indiquem quebra de eletrodutos; ocorrência de animais no interior das caixas e dutos; aquecimentos anormais em cabos; deterioração de isolamento em cabos (derretidos ou carbonizados); deteriorização do isolamento em muflas (aparência carbonizada); sobreaquecimento em conectores (aparência oxidada e derretimento do isolamento próximo).							
4) – Providenciar a medição das resistências, por órgão capacitado.							
REDE SANITÁRIA EXTERNA							
1) – Inspecionar visualmente assinalando: tampas de caixas de inspeção quebradas ou ausentes; transbordamento ou acúmulo de efluentes nas caixas; afundamentos de terreno e/ou áreas úmidas que indiquem quebra das canalizações; ocorrência de animais no interior das caixas e tubos.							

ANEXO B

RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO

RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO

☐	SEMANAL	☐	MENSAL	☐	BIMESTRAL
☐	SEMESTRAL	☐	ANUAL	☐	OCORRÊNCIA DE PROBLEMAS

ITEM	DATA	CONFORME	NÃO CONFORME	RESPONSÁVEL